

仙台湾産ウバガイの資源生態学的研究

著者	佐々木 浩一
号	314
発行年	1986
URL	http://hdl.handle.net/10097/16816

氏 名(本籍) ^さ佐 ^さ々 ^き木 ^{こう}浩 ^{いち}一

学 位 の 種 類 農 学 博 士

学 位 記 番 号 農 第 314 号

学位授与年月日 昭和 61 年 12 月 11 日

学位授与の要件 学位規則第 5 条第 2 項該当

学位論文題目 仙台湾産ウバガイの資源生態学的研究

論文審査委員 (主 査)

教授 川 崎 健 教授 野 村 正

助教授 大 森 迪 夫

論文内容要旨

ウバガイ *Spisula sachalinensis* (Schrenck) は、バカガイ科に属する冷水性の大型二枚貝で、外海に面した砂浜域に生息している。

我が国における本種の主産地は北海道で、その沿岸のほぼ全域に亘って漁場が存在する。東北地方太平洋側では、宮城県南部から福島県沿岸にかけての仙台湾南部海域が、本種を主目的とした漁業の成り立つ南限域である。この海域では5トン未満の小型船による貝桁網漁業が行なわれており、重要な沿岸漁業資源の一つになっている。

福島県相馬市磯部地区地先の通称「磯部漁場」は、古くから本種の良好な漁場となっている。磯部漁場では、1976年以降、漁業協同組合の主導による資源保護のための種々の施策が講じられており、所謂「資源管理型漁業」の先進的な事例として評価されている。しかし、資源学的にみると本資源は変動が大きいために、厳しい操業規制にも拘わらず、依然として漁業は極めて不安定な状態にあり、資源の生物学的特性に基盤を置いた資源管理と、それに対応した漁業管理の方向付けのための研究が重要な課題となっている。

本研究では磯部漁場のウバガイ資源を対象として、仙台湾という分布の南限に近い海域における本種の漁業資源としての生物学的特性を明らかにすること、その生物学的特性に基づいて、本資源を将来に亘って安定的に利用するための資源管理方式について検討することの2つを目的とした。

第1章 生活史

1978-1985年の期間、成長、成熟・産卵、生活サイクルなどの基本的な生活史の特性についての調査を行なった。

1. 成長

貝殻の切断面に見られる成長線の解析から、年齢と成長の関係について調べた。成長線は年1回、9・10月を中心とした高水温期に形成される、「夏輪」である。本種の成長過程は、ベルタランフィーの成長式でよく近似できる。成長速度は3歳までは大きく、2歳で漁獲対象サイズ（殻長7.5 cm）に達するが、その後次第に小さくなり、6歳以降では成長は殆ど停止する（Fig. 1）。外部形態には性による違いは見られず、成長にも雌雄での差は認められない。また、性比はほぼ1:1である。本研究期間中に得られた個体の最高年齢は12歳であったが、磯部漁場では10歳以上の個体は極めて少なく、漁業が行なわれている条件下での個体群としての生態的寿命は8-9年と推定される。

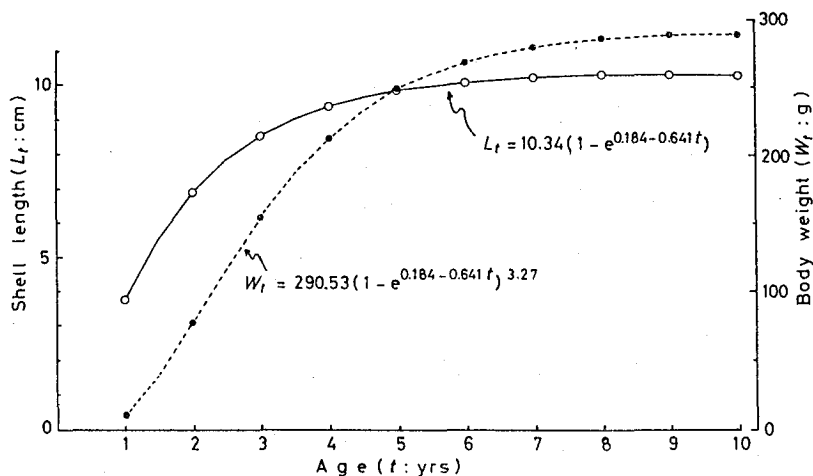


Fig. 1 Growth curve of shell length (L_t) and one of body weight (W_t) of the surf clam.

2. 成熟と産卵

1 歳群には成熟個体は出現しない。3 歳以上では全ての個体が成熟・産卵する。2 歳群では、成熟し産卵する個体と生殖腺が全く発達しない個体とが混在するが、成熟するものでも再生産へのエネルギー配分はまだ低いレベルにあり、未成貝から成貝への過渡的段階にあると考えられる。産卵期直前の時期の生殖腺指数 GI と殻長の関係から殻長 7.5 cm 以上を成貝と考えるのが妥当である。

成貝の生殖腺指数 GI の

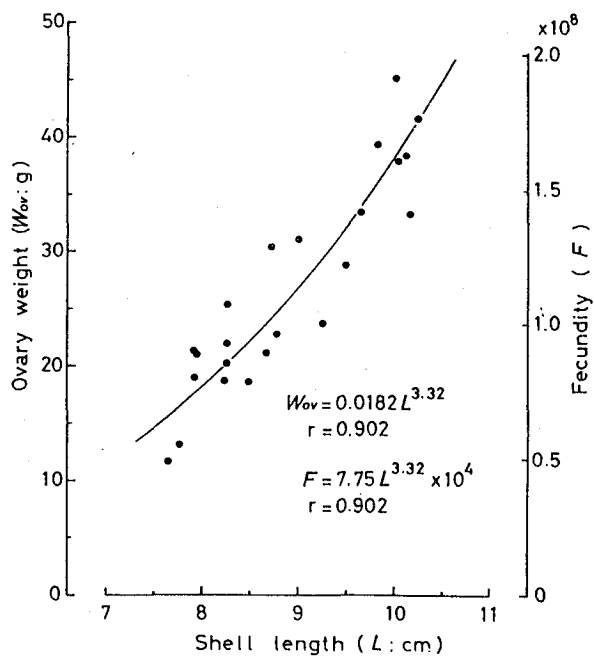


Fig. 2 Regression of ovary weight (W_{ov}) and fecundity (F) on shell length (L).

季節変化からみて、産卵は4月下旬から5月上旬の短期間に集中的に行なわれる。個体間での成熟状態のばらつきは小さく、生殖に関する個体群全体としての同調性は極めて高い。7月-11月の時期には生殖腺は著しく退縮し、休止状態で経過する。

組織培養で用いられる細胞分離法を応用して卵巣卵を分離し、抱卵数を推定した。成熟卵は球形で、卵巣の部位による成熟状態の違いは認められない。卵径組成は70 μm にモードをもつ単峰型で、成熟産卵様式は単峰一回産卵型と考えられる。抱卵数は3歳で約1億、5歳で約1.5億に達する (Fig. 2)。

3. 生活サイクル

内臓を除去した軟体部、消化管、消化盲嚢および桿晶体の重量について、サンプル毎に殻長に対するアロメトリー式を求め、殻長9 cmでの期待値を計算して、その季節変化を調べた。各器官重量とも1年を単位とする明瞭な周期的増減を示す。器官重量は12-5月の低水温期には大きく、6-11月の高水温期には小さくなる。

これら器官重量の季節増減のサイクルは生殖サイクルと同調しており、生殖腺の発達には餌から取り込まれた物質が直接に利用されるというのが、本種の生殖サイクルと摂餌サイクルの関係、即ち生活サイクルの基本的構成である。

生活サイクルは、生活機能高進期 (12-5月) と生活機能低下期 (6-11月) に区分できる。低水温期に活動を集中させ、夏季の高水温期には長い休止状態をもつという生活サイクルのパターンは、本来冷水性である本種の、分布南限近くでの主として水温環境に対する適応様式の一つと考えられる。

4. 初期減耗

稚貝の着底は、基本的には渦流などの海水の流動条件によって支配されていると考えられる。また、稚貝の分布パターンの時間的推移からみて、全体としては底生生活移行後の稚貝の移動・分散の程度は、潮流などによる物理的な輸送を含めて、巨視的にはあまり大きくないと推定される。

調査期間中の1979-1982年における発生量は大きく変動しているが、産卵資源量と発生量の間には明瞭な関係は見られず、また生殖腺指数GIの季節変化からみた産卵母貝の年別の成熟状態にも、発生量の差を示唆するような違いは認められなかった。一方、年級の相対的な大きさは0歳 (発生後7-8ヶ月) の時点で既に明瞭になっており、年級の大きさは発育のごく初期の減耗の程度によって決まるものと推定される。

第2章 資源の変動とその生物学的管理

1980/81年漁期から1984/85年漁期までの5漁期について、貝桁網漁業の操業記録と磯部魚市場における漁獲物調査の結果をもとに、資源状態の推移を解析し、資源の構造、その変動の特徴および資源管理方式の基本的な考え方について検討した。

1. 資源変動

本資源は2-5歳の若齢群を主体とした構造になっており、更に一つの年級群の加入後の漁獲可能期間が短いために年齢幅が狭く、資源を構成する年級群の交替が早い。一つの年級群の漁獲対象となる期間が短いのは、漁獲による減少と同時に自然死亡が大きいために、加入後急速に減少するためである。

調査期間における漁獲係数 F および自然死亡係数 M の平均値は、それぞれ 0.6373 ± 0.2359 、 0.5153 ± 0.0888 である。また、一曳網当りの漁獲能率 q は 3.147×10^{-5} と推定される。

この期間の資源状態は、漁獲量の変動に表れた以上に質的にも量的にも大きく変動している。資源変動は基本的には加入量変動の結果であるが、若齢群に偏った資源構造と加入後の減少率が高いことのために、全体の資源状態は、主として2歳群、3歳群の資源状態によって質、量ともに大きく左右されるというのが、本資源の変動の特徴である。そのため各年の漁況は加入量変動の影響をかなり直接的に反映したものになる（Fig. 3）。資源状態の推移とそれへの漁業の対応から考えると、本漁業は2-4年に一度間欠的に出現する卓越年級に依存する形で成り立っているといえる。

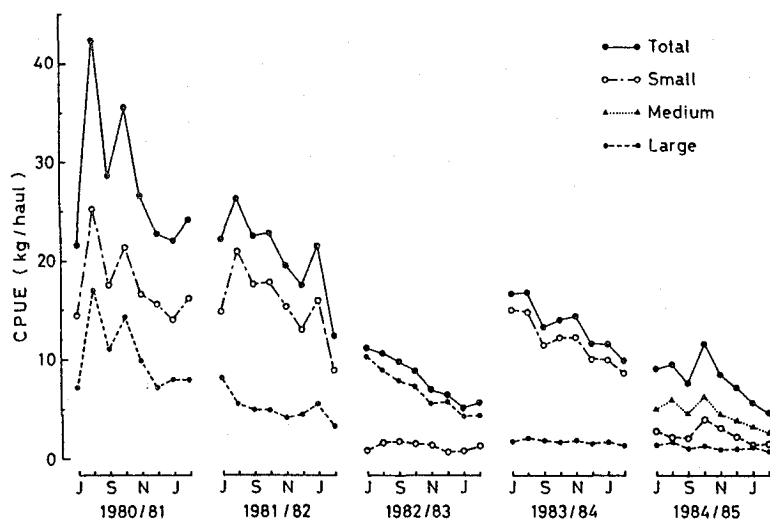


Fig. 3 Change in CPUE (catch in kg/haul) of the surf clam in Isobe Ground.

2. 資源管理

本資源の管理目標は、再生産の維持と持続的な漁獲の保障である。自然死亡係数が約0.5と大きいために、加入量当り漁獲量と漁獲係数および漁獲開始年齢との関係には極大点はなく、一つの年級を問題にする限りは、漁獲係数は高いほどよいということになる。しかし、本資源および漁業は、間欠的に卓越年級が出現することによって支えられており、その資源管理方策は、このような卓越年級の発生を保障するための産卵母貝量の確保と、その範囲内で加入量当り漁獲量を最大にすることに向けられる必要がある。

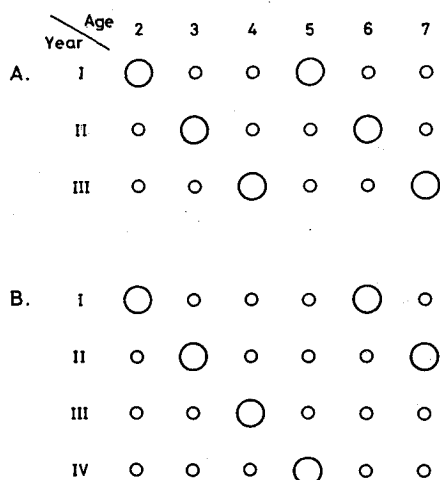


Fig. 4 Scheme of change in stock composition at successive years. Large and small circles show dominant and normal year classes, respectively. Occurrence interval of a dominant year class is three years in "A", and four years in "B".

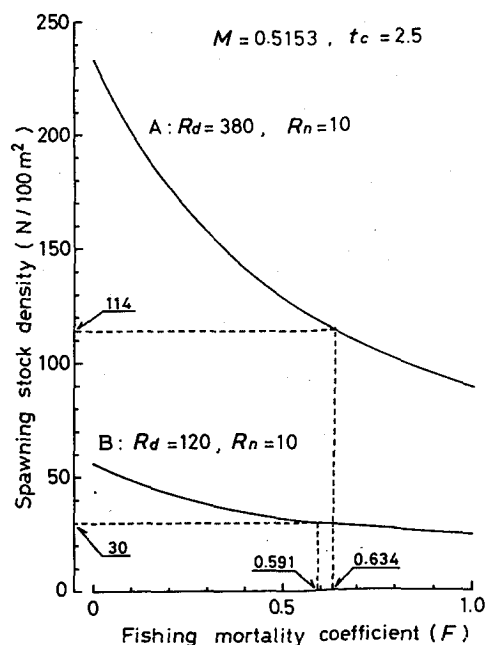


Fig. 5 Relations between spawning stock density and fishing mortality coefficient (F) in a year when stock is minimum. R_d and R_n are density of dominant and normal year class at age-2, respectively.

再生産関係からの加入量の予測は困難であるので、卓越年級の加入に伴う資源の変動モデルを考え (Fig. 4), 1975 年以降の加入量のデータをもとに加入が平均的と悪い場合の 2 つについて、卓越年級の大きさとその出現周期の条件を設定して、資源密度の推移をシミュレートした。

親子関係が明瞭でない現状では、維持すべき目標資源密度は当面、1976 年以降の産卵資源密度の平均値 $114/100 \text{ m}^2$ に設定するのが妥当である。資源状態の平均的な推移を想定した場合、これに対応する適正漁獲係数は 0.634 である。一方、加入が悪い場合、極めて効率の良い再生産

を期待して、維持目標密度を $30/100\text{ m}^2$ まで引き下げた時の許容漁獲係数は 0.591 である (Fig. 5)。

本資源の管理は、加入量の大小に応じて適宜調節する必要があるが、漁獲係数 $F = 0.55 \sim 0.60$ が、本種の生物学的特性に基づく漁業管理の目安となる。これは漁獲努力量（総曳網回数）に換算すると約 17,500 ～ 19,000 回に相当する。

審 査 結 果 の 要 旨

本研究は、仙台湾という分布域の南限に近い海域に生息するウバガイ資源を対象として、その漁業資源としての生物学的特性を明らかにすることと、生物学的特性に基盤を置いた資源管理方式を検討することを目的として行われている。

生物学的特性については、年令と成長の関係、生態的寿命、成熟産卵様式、生活サイクルの特徴、初期減耗の過程などの生活史の全般に亘って詳細に明らかにしている。更に分布南限における本種が、北海道産ウバガイと比べて、生活サイクルが極めて明瞭で、初春から初夏に至る短い好適水温期に生殖腺形成と成長を併行して行い、他の季節には休止状態になること、成長速度が速く早く成体に達するが寿命が短いこと等の特徴を有することを明らかにしている。

一方、5ヶ年間に亘る貝桁網漁業の操業記録と漁獲物の調査の結果をもとに、資源状態の推移と資源特性値の精密な分析を行っている。その結果、本種の資源が、生物学的諸特性を反映して、若齢群に偏った資源構造と加入後の高い減少率のために、漁獲対象資源を構成する年級群の交替が早く資源状態が数年に1度出現する卓越年級群の存在によって質的にも量的にも大きく左右されることを明らかにしている。次に、このような特性を持つ不安定な資源の管理方策について新たな考え方を提唱している。そこでは、漁業生産と資源の保全のバランスという観点から、数年に1度起こる卓越年級群の発生を保証するための産卵資源レベルとそれを実現するための漁獲強度が具体的数値として検討されている。

従来、分布南限域におけるウバガイの生物学的特性をその主分布域との比較において明らかにした研究は見られないが、この研究では明確にその特性を明らかにしている。更に、漁業情報の精密な解析により本種の資源変動の特性を生物学的特性と関連づけながら明らかにしている点は貴重な研究成果といえよう。従来、本種のような加入の年変動が極めて大きく、不安定な資源の管理方策を提唱した研究は見られず、これまでの研究の少なかった沿岸漁業の対象とする資源の管理方式の開発に新しい展望を加えたものとして高く評価できる。

以上の審査結果から、農学博士の学位を授与するのに十分な業績であると判断する。